

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-4564

(43) 公開日 平成11年(1999)1月6日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I	
H 0 2 K 15/02		H 0 2 K 15/02	A
B 0 9 B 5/00	Z A B	C 2 2 B 1/00	
C 2 2 B 1/00		7/00	F
7/00		B 0 9 B 5/00	Z A B Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

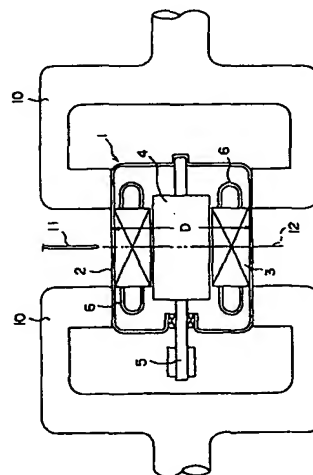
(21) 出願番号	特願平10-117814	(71) 出願人	000000239 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月13日	(71) 出願人	000140111 株式会社荏原電産 東京都大田区羽田旭町11番1号
(31) 優先権主張番号	特願平9-114403	(72) 発明者	内藤 剛行 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
(32) 優先日	平9(1997)4月16日	(72) 発明者	小塚 浩志 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 渡邊 勇 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃モータの処理方法

(57) 【要約】

【課題】 廃モータを容易に銅と鉄とに分離して、純度の高い銅及び鉄を安価かつ迅速に回収できるようにした廃モータの処理方法を提供する。

【解決手段】 廃モータ1を熱処理することにより該モータ1のステータ2に装着された銅線6に付着した樹脂を燃焼または軟化する工程と、該ステータ2を回転軸に略直角で該ステータ2内の銅線6を切断出来る面で切断する工程と、銅線6をステータ2から分離する工程からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 廃モータを熱処理することにより該モータのステータに装着された銅線に付着した樹脂を燃焼または軟化する工程と、該ステータを回転軸に略直角で該ステータ内の銅線を切断出来る面で切断する工程と、前記銅線を前記ステータから分離する工程とからなることを特徴とする廃モータの処理方法。

【請求項2】 前記廃モータに熱処理を施すことにより、前記樹脂を燃焼又は軟化する工程を、前記ステータを切断する工程の後に行うことを特徴とする請求項1に記載の廃モータの処理方法。

【請求項3】 前記廃モータの熱処理を、無酸素或いは低酸素雰囲気で行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の廃モータの処理方法。

【請求項4】 前記銅線を前記ステータから分離する工程を、ステータの切断面を上側にした状態でステータに振動又は衝撃を与えることによって行うことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の廃モータの処理方法。

【請求項5】 前記銅線を前記ステータから分離する工程を、銅線をつかみ、ステータから抜き出すことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の廃モータの処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、廃棄物となったモータ（廃モータ）の処理方法に係り、特に廃モータから銅線を単独で取出すことにより、純度の高い銅、及び銅を含まない純度の高い鉄を簡単に回収できるようにした廃モータの処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 廃モータは、一般に埋立処分されていたが、地球資源の枯渇と環境問題、更には埋立地不足から、埋立処分を廃止して、リサイクルすることが強く望まれている。ここに、鉄の塊のくず鉄と同様に、廃モータを製鉄所で処理することも行われているが、廃モータにあっては、この内部の銅成分（コイル）が鉄の純度を悪くしてしまうため、そのままの状態では製鉄所で処分すると銅が混入した純度の悪いリサイクル鉄となってしまう。

【0003】 これを防止するため、廃モータを分解して鉄と銅に分離し、鉄と銅とを個別に回収（処理）することも考えられるが、このように廃モータを分解するためには、多数の人手が必要となって採算が合わず、このため、一般には行われていないのが現状である。

【0004】 なお、廃家電製品（例えば冷蔵庫）等の廃棄製品に付属しているモータを取外し、これを別の家電製品等に組み込んで廃モータの再利用を図る動きもあるが、このように再利用しようとしても、中古品との感情等のため、その利用先も限られてしまう。

【0005】 このため、廃モータを冷凍状態にした後、これを破砕機で低温脆性破砕させて銅と鉄とに分離し、しかる後に、銅と鉄とを個別に処理するようにした廃モータの処理方法が開発されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、廃モータを低温脆性破砕させて破砕する際に、一旦鉄と銅とが混合し、しかる後に銅と鉄とに分離して処理するようにした従来例にあっては、廃モータを極低温の冷凍状態にするための資材が必要であるばかりでなく、破砕機も必要となる。しかも銅と鉄とを分離するのに、磁力選別、風力選別等の工程が必要であり、全体としての工程が複雑となって、エネルギーが多量に消費される上、手間もかかり、かなり処理コストの高いものになってしまうと考えられる。又、上記に述べたごとく、鉄と銅とが一旦混合してしまうので、その分離にいろいろと手間をかけても、結局、純度よく分離するのが困難である。

【0007】 本発明は上記事情に鑑みて為されたもので、廃モータを容易に銅と鉄とに分離して、純度の高い銅及び鉄を安価かつ迅速に回収できるようにした廃モータの処理方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の廃モータの処理方法は、廃モータを熱処理することにより該モータのステータに装着された銅線に付着した樹脂を燃焼または軟化する工程と、該ステータを回転軸に略直角で該ステータ内の銅線を切断出来る面で切断する工程と、前記銅線を前記ステータから分離する工程とからなる廃モータの処理方法である。

【0009】 これにより、銅線に付着した樹脂が炭化又は軟化した状態でステータに装着された銅線を切断して、ループ状であった銅線を、U字型状の各々の銅線にすることで、離脱容易となった銅線をステータから容易に分離することができる。即ち、U字型の断片にすることによって、絡み合うことなしに、ステータの溝から簡単に脱落せしめることができる。

【0010】 前記樹脂を燃焼又は軟化する工程を、前記ステータを切断する工程に先立って、廃モータに熱処理を施すことにより行うことが好ましく、これにより、廃モータを切断後、直ちに振動等を与えることで、ステータから銅線を分離することができる。

【0011】 前記廃モータの熱処理を、無酸素或いは低酸素雰囲気（酸素量0～5%）で行うことが好ましく、これにより、銅線が酸化してしまうことを防止することができる。

【0012】 前記銅線を前記ステータから分離する工程を、ステータの切断面をマグネットチャックなどで固定し、このマグネットチャックを上側にした状態でステータに振動又は衝撃を与えることによって行うことが好ましく、これにより、銅線をステータの振動で自然落下さ

せて収集することができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。この実施の形態は、図1に示す廃モータ1を処理する例を示すもので、この廃モータ1は、一般のモータと同様に、ケーシング2、ステータ（固定子）3及びロータ（回転子）4とから主に構成され、ステータ3はケーシング2で覆われているとともに、ロータ4の中心にはモータ軸5が挿通されている。

【0014】ここに、前記ステータ3には、重ね巻や波巻等、巻き方は異なるが、モータ軸5に平行してループを形成する多数の銅線（コイル）6が巻き付けられ、一般に樹脂を流し込みモールドイングすることによってステータ3に固定されている。

【0015】この廃モータ1を処理するにあたっては、まず、第1の工程として、この廃モータ1に熱処理を施して、銅線6に付着しているワニス等の樹脂を炭化或いは焼失させてポロポロの状態にする。

【0016】また、例えば廃モータ1にアルミ製のスロットバー、エンドリング、冷却用翼等のアルミ製品が含まれている場合には、アルミの融点600℃以上の温度、例えば700℃に廃モータ1を加熱する。これによって、銅線6に付着して樹脂を炭化、或いは焼失させてポロポロの状態にするとともに、アルミを溶融させ、この溶融したアルミをステータ3とロータ4との間に入り込ませて、両者3、4を一体化することができる。なお、アルミが含まれていないものにあっては、例えば300℃以上に廃モータ1を加熱して、銅線6に付着している樹脂を炭化、或いは焼失させてポロポロの状態にするようにしてもよい。

【0017】ここに、例えば、酸素が0%～5%前後存在する低酸素雰囲気中で、廃モータ1を450℃以上に加熱することにより、銅線6の酸化を防止しつつ、銅線6に付着している樹脂をガス化させ炭化物とすることができ。

【0018】このような低酸素の熱ガスは、例えば空気比が1.0以下のガス化炉で廃棄物をガス化した後、そのガスを溶融炉で1300℃以上の超高温となるように低空気比燃焼させることによって得ることができる。即ち、廃棄物をガス化したガスには酸素が殆どなく、また空気比1.2～1.4といった低空気比燃焼を行う溶融炉の出口ガスには酸素が5%前後しかないため、このような廃モータを熱処理する熱ガスとして使用するのに好適である。

【0019】次に、図1に示すように、廃モータ1の両端を一对のチャック10でケーシング2の外側から把持して該廃モータ1を移動不能に固定する。この時、廃モータ1の外径Dの寸法を予め測定しておくことにより、使用するチャック10を選定する。

【0020】この状態で、鋸盤、グラインダカッタ、突

切バイト等の切断器具11で、ステータ3の長さ方向に沿ったほぼ中央のモータ軸5に直角な切断線12に沿って、即ち、ステータ3に巻き付けた銅線6をそのループの長さ方向の略中央部で切断するように、廃モータ1を半廃モータ1a、1bに切断する。この時、前述のように、ステータ3とロータ4とを溶融したアルミで一体化しておけば、ロータ4の回転を防止することができる。

【0021】次に、図2に示すように、切断後の半廃モータ1a、1bを各チャック10で把持したまま、これらの切断面を平板状のマグネットチャック13に当接させてステータ3及びロータ4を吸着させ、この状態で、図3に示すように、チャック10をマグネットチャック13から引き離す方向に移動させることにより、ケーシング2を除去する。

【0022】そして、図4に示すように、マグネットチャック13が上側に位置するようにして、銅受け皿14の上方まで搬送し、マグネットチャック13自体を起振させるか、或いはステータ3に衝撃を与えることにより、ステータ3を振動させる。すると、銅線6は、ループの端部が下方を向いたU字型状態で個々に引き離されているため、同図に示すように、各半ループ状の銅線6がステータの溝に引っかからずに簡単に銅受け皿14内に次々に落下する。尚、モータの切断は、モータの回転軸と直角以外に、ステータに巻き付けられた銅線6が2つのU字型に分けられれば、直角でなくてもよい。又、切断面は必ずしも略中央部でなくても、銅線6が存在していて切断できる部分であればよい。

【0023】このようにして、銅受け皿14内に落下した銅線6と、他のケーシング2、ステータ3及びロータ4といった鉄とを分離するのであり、これにより、銅と鉄とを個別に分離した状態で処理して、純粋な銅と鉄とを回収することができる。

【0024】なお、この実施の形態では、廃モータ1のケーシング2を除去する例を示しているが、例えば、大型モータの場合等、このケーシング2の除去が困難な場合には、先ずケーシング2の両端部を切断して銅線6を露出し、両端を把持した状態でケーシング2及びステータ3をその長さ方向に沿ったほぼ中央で切断するようにしても良い。

【0025】また、前記ステータを切断する工程を、廃モータをケーシングごと切断して行うか、またはステータをケーシングから抜き出すか、もしくは、ケーシングの一部を切断し銅線を露出することが好ましく、これにより、この切断を、鋸盤やグラインドカッタ等によって、容易且つ迅速に行うことができる。

【0026】また、前記ステータを切断する工程を、ケーシングの両端またはステータの両端をチャックで把持して行うことが好ましく、これにより、廃モータまたはステータをチャックで移動不能に固定することができ

5

【0027】また、上記一連の工程をロボットを用いて、自動的に処理することも勿論可能である。

【0028】更に、樹脂を炭化する工程で、アルミ材質が溶解して、ステータ・ロータ間に固着することで、例えば鋸盤によるステータ及びロータの切断に際して、ロータを回転不能な状態で切断できる。これにより、切断作業が容易となる。

【0029】前記樹脂を軟化する工程を、銅線を露出させた後に空气中で加熱することによって行うことも可能であり、これにより、この工程を、樹脂が軟化する程度の比較的低い温度で、簡単に行うことができる。

【0030】図5は、他の実施の形態を示すものである。前述のようにして、廃モータ1を半廃モータ1a、1bに切断した後、この各半廃モータ1a、1bをそのステータ3を介して該ステータ3の断面形状に沿った中空円筒状のマグネットチャック15で吸着保持し、各半廃モータ1a、1bを下向きにした状態にする。この状態で、マグネットチャック15の中空部に配置したピストン16を下降させることにより、各半廃モータ1a、1bのケーシング2とロータ4とを同時に除去する。しかる後、上記と同様に、ステータ3に振動を与えて、銅線6を落下収集する。

【0031】なお、この時に使用されるマグネットチャック15は、前述と同様に、廃モータ1の外径Dを予め測定することによって選定される。

【0032】なお、上記実施の形態にあっては、ステータの切断に先立って、ステータを構成する銅線に付着した樹脂を燃焼又は軟化するようにした例を示しているが、ステータを切断した後、ステータを熱処理することでこれに付着した樹脂を燃焼又は軟化させて銅線をステータから分離することもできる。

【0033】即ち、例えば前記と同様にして、廃モータをケーシングごと切断し該ケーシングを除去して銅線を露出させた後、或いはステータをケーシングから取出し

6

て該ステータを切断した後、ステータの銅線に付着している樹脂が軟化する温度、例えば300～500℃まで空气中で熱処理して、しかる後に銅線をステータから引き抜くことによって、銅線を分離することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ステータを切断するとともに、このステータを構成する銅線に付着した樹脂を燃焼または軟化させるといった、比較的簡単な操作で銅線のみを分離することができる。これによって、多くの人手をかけたり、それ程高価な設備を必要とすることなく、容易に銅と鉄とに分離して、純度の高い銅及び鉄を安価かつ迅速に回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施の形態を示す廃モータをチャックで把持した状態の断面図。

【図2】同じく、各半廃モータをマグネットチャックで吸着保持した状態での断面図。

【図3】同じく、ケーシングを除去する状態を示す断面図。

【図4】同じく、銅線を自然落下させて収集している状態を示す断面図。

【図5】本発明の他の実施の形態を示す各半廃モータを他のマグネットチャックで吸着した状態の断面図。

【符号の説明】

1 廃モータ

3 ステータ

4 ロータ

6 銅線

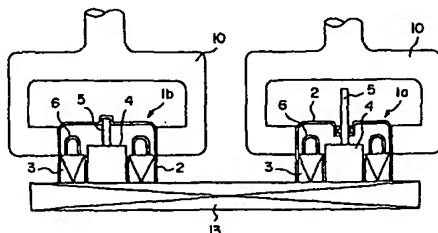
10 チャック

11 切断器具

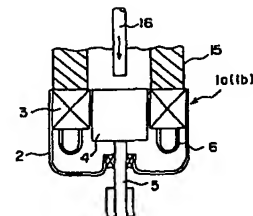
12 切断線

13, 15 マグネットチャック

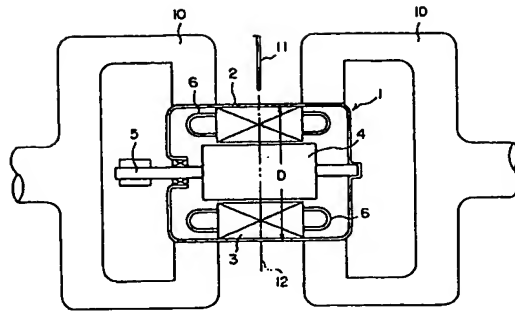
【図2】



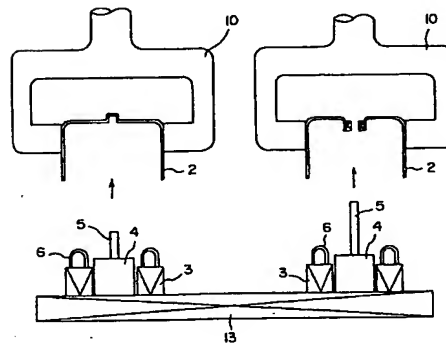
【図5】



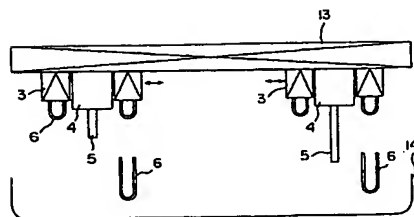
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 亮次  
東京都大田区羽田旭町11番 1 号 株式会社  
荏原製作所内

(72)発明者 宮坂 俊文  
東京都大田区羽田旭町11番 1 号 株式会社  
荏原電産内  
(72)発明者 中谷 一郎  
東京都大田区羽田旭町11番 1 号 株式会社  
荏原製作所内